

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平9-228858

(43)公開日 平成9年(1997)9月2日

| (51)Int.Cl. ⁹ | 識別記号 | 庁内整理番号 | F I | 技術表示箇所 |
|--------------------------|-------|--------|---------------|--------|
| F 0 2 D | 15/02 | | F 0 2 D 15/02 | Z |
| | | | | C |
| F 0 2 B | 75/04 | | F 0 2 B 75/04 | |
| | 75/32 | | 75/32 | B |
| F 1 6 C | 3/04 | | F 1 6 C 3/04 | |

審査請求 未請求 請求項の数 3 F D (全 6 頁) 最終頁に続く

(21)出願番号 特願平8-61932

(71)出願人 596010407

有限会社本堂住宅

(22)出願日 平成8年(1996)2月24日

福井県福井市高木中央2丁目2905番地

(72)発明者 重尾 良廣

福井県福井市高木中央2丁目2905番地 有
限会社本堂住宅内

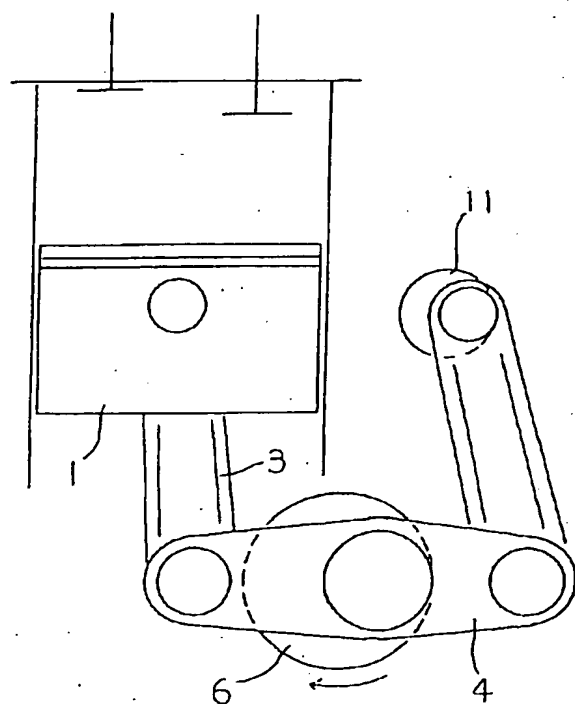
(74)代理人 弁理士 平崎 彦治

(54)【発明の名称】 レシプロエンジン

(57)【要約】

【課題】 ピストンのサイドスラスト力を小さくして上下動に際しての摩擦力を軽減するとともに、回転速度に応じて圧縮比を変化させ得るレシプロエンジンの提供。

【解決手段】 クランクシャフト6にはブリッジ4を取付けし、ブリッジ4の一端にはコンロッド3を連結し、そして、ブリッジ他端には所定の軸を中心として揺動する揺動アーム9端を連結し、軸を偏心軸11としてその位置を変化出来るようにしている。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 ピストンの往復動をコンロッドを介してクランクシャフトの回転に変えるレシプロエンジンにおいて、該クランクシャフトにはブリッジを取り付けし、ブリッジの一端には上記コンロッドを連結し、そしてブリッジ他端には固定軸を中心として揺動する揺動アーム端を連結したことを特徴とするレシプロエンジン。

【請求項 2】 ピストンの往復動をコンロッドを介してクランクシャフトの回転に変えるレシプロエンジンにおいて、該クランクシャフトにはブリッジを取り付けし、ブリッジの一端には上記コンロッドを連結し、そしてブリッジ他端には所定の軸を中心として揺動する揺動アーム端を連結し、該軸を偏心軸としてその位置を変化出来るようにしたことを特徴とするレシプロエンジン。

【請求項 3】 ピストンの往復動をコンロッドを介してクランクシャフトの回転に変えるレシプロエンジンにおいて、該クランクシャフトにはブリッジを取り付けし、ブリッジの一端には上記コンロッドを連結し、そしてブリッジ他端には所定の軸を中心として揺動する揺動アーム端を連結し、該軸を偏心軸としクランクシャフトの $1/2$ の速度で回転し、さらに該偏心軸には進角・遅角装置を備えたことを特徴とするレシプロエンジン。

【発明の詳細な説明】**【0001】**

【産業上の利用分野】 本発明はピストンのサイドスラスト力を小さくし、適切な圧縮比と圧縮容量を得ることが出来るレシプロエンジンに関するものである。

【0002】

【従来の技術】 レシプロエンジンはピストンの上下動（往復動）をコンロッドを介してクランクシャフトを回転運動させるものであって、このクランクシャフトの偏心軸は回転運動を行う。従って、クランクシャフトに作用する負荷によって上記コンロッドに働く力はピストンにサイドスラスト力を発生してシリンダー内面を押圧し、該ピストンの上下動に摩擦力として作用する。勿論、コンロッドの長さを長くするならばサイドスラスト力は小さくなるが、その分だけエンジンの高さが大きくなると共に重量も増えてしまう。

【0003】 又、ピストンのストローク長さによって圧縮比は固定される為に、この圧縮比は中速回転域で効率が良くように設計されている。従って、低速回転域では吸気量が少ない為に実際の圧縮比が低過ぎ、点火（着火）・燃焼が安定しない。又吸気量をバルブで絞って吸入する為に、ポンピングロスが生じる。

【0004】 一方、最近では吸入バルブの開閉時期を進角・遅角させたり、バルブタイミングを 2 段・3 段に変化させて、各回転域で適切な吸気量をシリンダー内に取り入れるようにしている。しかしこの場合にも圧縮比は変化していない為に、特に低速回転域では安定した着火（点火）・燃焼を得ることが出来ない。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】 このように従来のレシプロエンジンには上記のごとき問題がある。本発明が解決しようとする課題はこれら問題点であって、ピストンのサイドスラスト力を小さくして上下動に際しての摩擦力を軽減すると共に、該ピストンへの押圧力を無駄なくクランクシャフトに伝え、そして回転速度に応じて圧縮比を変化させ得るレシプロエンジンを提供する。

【0006】

【課題を解決するための手段】 本発明のレシプロエンジンはクランクシャフトに回転自在にブリッジを連結し、該ブリッジの一端はピストンから延びるコンロッドに繋れ、ブリッジの他端は固定軸を中心に揺動するアームに連結している。そこで、上記ブリッジとコンロッドの連結部は円運動を行わず、概略だ円形の軌跡を描いた運動を行う。特に、ピストンが降下する場合にはピストンのほぼ中心軸に沿って移動する為に、シリンダー壁に作用するサイドスラスト力が作用しない。

【0007】 又本発明のエンジンは圧縮比を変化することが出来るようにしている。その為に上記揺動アームの揺動中心を固定することなく偏心軸に連結し、該偏心軸を回して位置を変えることでブリッジの傾きを変化させ、コンロッドの位置は上下動し、その結果ピストンの上死点位置が変わって圧縮比が変化する。従って、エンジンの速度に応じて上記偏心軸を適切に回すことが出来るように制御し、低速回転域ではピストンの上死点の位置を上げて圧縮比を高めて安定した点火（着火）、燃焼を得るようにし、高速域では上死点を下げて圧縮比を低くして十分な吸気量を確保出来るようにしている。

【0008】 一方、本発明では上記揺動アームの中心となる偏心軸をクランクシャフトの回転に追従して回すように構成する。しかも同じ回転速度ではなくて、 $1/2$ の速度にて回転する。吸入、圧縮、爆発、排気の各行程から成る 4 サイクルエンジンにおいて、高速回転時には吸入量が多くなるように、一方低速回転時には吸入量は小さくして圧縮量が大きくなるようにする。上記偏心軸は常時クランクシャフトの $1/2$ の速度で回転しているが、該偏心軸を別に回転させてサイクルのスタート位置をコントロールする。すなわち、高速時には吸入量が多くなるように、又低速時には圧縮比が大きくなるように偏心軸の位相を調整する。以下、本発明に係る実施例を図面に基づいて詳細に説明する。

【0009】

【実施例】 図 1 は本発明のレシプロエンジンを表している実施例である。ピストン 1 はシリンダー 2 内を上下動（往復動）し、該ピストン 1 にはコンロッド 3 が取付けられ、コンロッド 3 はブリッジ 4 と軸 5 にて連結している。そしてこのブリッジ 4 はクランクシャフト 6 の偏心軸 7 に取付けられ、ブリッジ 4 の他端は軸 8 を中心として揺動する揺動アーム 9 に軸 10 を介して連結してい

る。

【0010】従って、上記ピストン1が上下動するならばコンロッド3の動きと揺動アーム9の揺動によってブリッジ4は揺動し、その結果クランクシャフト6は回転することが出来る。ところで、コンロッド3の下端軸5はピストン1の上下動によってその軌跡Aは概略楕円形を描くことになり、特にピストン1が降下する場合の軌跡は中心軸に沿って平行となっている。

【0011】クランクシャフト6には負荷が作用し、その結果、該ブリッジ4を介してコンロッド3を押し上げる力が働くことになるが、ピストン降下時の軸5の軌跡が軸に平行した直線であることから、該ピストン1にはサイドスラスト力は発生しない。従って、シリンダー2との間の摺動摩擦力は小さくなり、その分高い効率のエンジンとなる。勿論、コンロッド3はほぼ垂直を成して降下する為にピストン1を押し下げる力は無駄なく使われる。

【0012】図2は本発明の他の実施例であり、可変圧縮機能を備えたエンジンを表している。前記実施例ではブリッジ4の他端を連結している揺動アーム9は固定された軸8に軸支されているが、この実施例では該軸として偏心軸11を用いている。すなわち、偏心軸11に軸支することで軸8の位置が変わることになり、ひいてはブリッジ4の傾斜角が変わり、そしてピストン1の位置が変化する。

【0013】図3は上記偏心軸11とピストン1との位置関係を表しているが、偏心軸11が下側に位置する11aの場合にはピストン1の行程はHaとなり、偏心軸11bが中間の高さに位置する場合にはピストン1の行程はHbとなり、更に偏心軸11cが下方にある場合にはピストン行程はHcとなる。このように、偏心軸11の位置が変化することによってピストン1の行程Hが変わり、上死点の高さは変化することになる。従って、低速回転時にはピストン1の上死点を上げて圧縮比を高め、その結果、安定した点火（着火）、燃焼が得られる。逆に高速回転時には圧縮比を下げて十分な吸気量を確保し、安定した燃焼を維持しながら高い出力をもたらす。

【0014】ところで、上記偏心軸11の回動手段は特に限定しないが、図4(a)、(b)にはその具体例が示されている。(a)は扇形ギア12を該偏心軸11に取り付けし、扇形ギア12がウオームギア13と噛み合っている場合であり、ウオームギア13が回転するならば扇形ギア12は回って、偏心軸11が回動してその位置が変化する。一方の(b)に示す場合は、偏心軸11からアーム14を延ばし、該アーム端はシリンダー15のピストンロッド16に連結している。従って、ピストンロッド16が伸縮するならば、アーム14は揺動して偏心軸11は回動する。

【0015】図5は本発明のさらに別の実施例を表して

いる。前記実施例では揺動アーム9の軸8を偏心軸11とした場合であるが、同図に示すエンジンは該偏心軸11をクランクシャフトの回転に追従して連続変化させるように構成している。ただし、該偏心軸11はクランクシャフト6の1/2の回転で回り、その結果、ピストン1の吸入、圧縮、爆発、排気の各行程での高さが変化する。吸入の開始時の偏心軸11の位置を定めるならば、回転速度に応じた高い効率のエンジンとなる。

【0016】そこで、偏心軸11の回転はクランクシャフト6の1/2の速度で回転することになるが、図5では該クランクシャフト6と偏心軸11にギア17とギア18を取り付けし、互いに噛み合せている。勿論、ギア17はギア18の1/2の歯数となっている。従って、4サイクルエンジンでは吸入、圧縮、爆発、排気からなる一連の行程を行う場合に、クランクシャフト6は2回転することになるが、偏心軸11は1回転する。

【0017】図6はギアの代わりにチェーンやタイミングベルトを用いた場合であって、クランクシャフト6に取り付けしたプーリー19と偏心軸11に取り付けしたプーリー20にはタイミングベルト21が巻き掛けられていて、偏心軸11はクランクシャフト6の1/2の回転速度で回ることが出来る。

【0018】このように、偏心軸11が回動することによって吸入、圧縮、爆発、排気でのピストン1のスタート位置は変化し、エンジンの効率を高めることが出来る。図7は偏心軸11の位置の変化に追従した吸入、圧縮、爆発、排気の各行程長さを図示している。偏心軸11はクランクシャフト6の1/2の速度で回転する為に、図7(a)に示すように90度ごとに吸入、圧縮、爆発、排気の行程が入れ替わり、吸入行程をAからスタートした場合が同図(b)のAに示している。

【0019】同じく、吸入行程をBからスタートした場合が同図(b)のBに示している。以下、同じように同図(a)、(b)での同じ符号が対応しているが、同図から明らかなように、偏心軸11をクランクシャフト6の1/2の速度で回転させるならばピストン1の各行程での位置並びに行程長さが変化する。ここで、吸入行程が長いGが高速回転に適しており、逆に吸入行程が短くて圧縮比の高いAが低速回転に適している。

【0020】ところで、吸入行程が所定の位置から開始する為には前記図4、図5にて示した進角、遅角装置を利用することが出来る。もちろん、同図以外の装置であってもよい。以上述べたように、本発明のエンジンはクランクシャフトにブリッジを取り付けし、該ブリッジの一端にはピストンに取り付けしているコンロッドを連結し、他端には揺動アームを連結したものであり、次のような効果を得ることが出来る。

【0021】

【発明の効果】本発明のエンジンはこのように構成している為に爆発時のコンロッドはピストンの中心軸にほぼ

平行して降下する為に、該ピストンに作用するサイドスラスト力はほぼゼロとなり、該爆発力はロスがなくてクランクシャフトを回す力となる。そして、サイドスラスト力が無い為にシリンダーとピストン間の摩擦力は小さく、結果的には高い効率のエンジンとなる。又、クランクのオフセット量が小さくなり、軽量で剛性が大きくなり、特にストロークの長い船舶用エンジンに適している。

【0022】一方、ブリッジ他端を連結している揺動アームの軸を偏心軸として変化させるならば、ブリッジの揺動角が変わってピストンの上死点の位置を変えることが出来る。従って低速回転時にはピストンの上死点を上げて圧縮比を高くし、安定した点火（着火）、燃焼を得ることが出来る。逆に高速回転時には圧縮比を下げて十分な吸気量を確保することが出来、低速回転から高速回転まで連続して安定した高効率の出力を出すことが出来る。

【0023】さらに、上記偏心軸をクランクシャフトの1/2の速度で回転するならば、吸気、圧縮、爆発、排気の各行程におけるピストンの位置及び行程長さを回転速度に合わせて変えて、より高い出力をもたらすことが出来る。一方、従来の2サイクルエンジンでは排気制御弁を備えていて、高速時には早く開き、低速時には遅く開くようにしていたが、本発明のエンジンは低速時には上死点が高い為に排気口は遅く開くことになり、従来の排気制御弁を必要としなくても高い効率の2サイクルエンジンとなる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明のレシプロエンジンの具体例。

【図2】ブリッジ他端を連結している揺動アームの軸を偏心軸としたエンジンの実施例。

【図3】偏心軸の位置とピストンの上死点の位置関係。

【図4】偏心軸の位置を変える為の装置。

【図5】偏心軸をクランクシャフトの1/2の速度で回転する場合のエンジン。

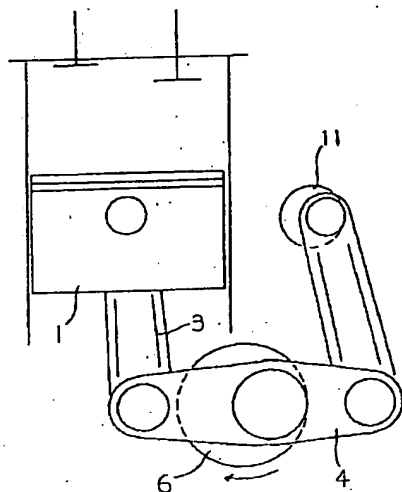
【図6】偏心軸をクランクシャフトの1/2の速度で回転する場合のエンジン。

【図7】偏心軸をクランクシャフトの1/2の速度で回転する場合の吸気、圧縮、爆発、排気時におけるピストンの行程位置及び行程長さ。

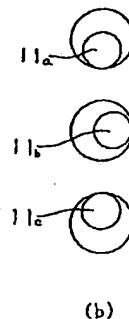
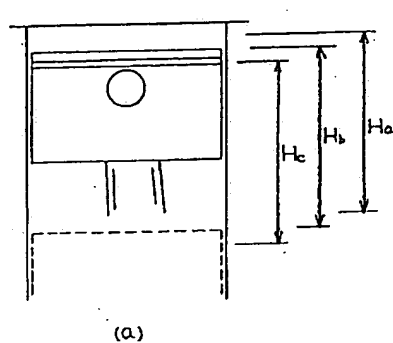
【符号の説明】

- 1 ピストン
- 2 シリンダー
- 3 コンロッド
- 4 ブリッジ
- 5 軸
- 6 クランクシャフト
- 7 偏心軸
- 8 軸
- 9 揺動アーム
- 10 軸
- 11 偏心軸
- 12 扇形ギア
- 13 ウォームギア
- 14 アーム
- 15 シリンダー
- 16 ピストンロッド
- 17 ギア
- 18 ギア
- 19 プーリー
- 20 プーリー
- 21 タイミングベルト

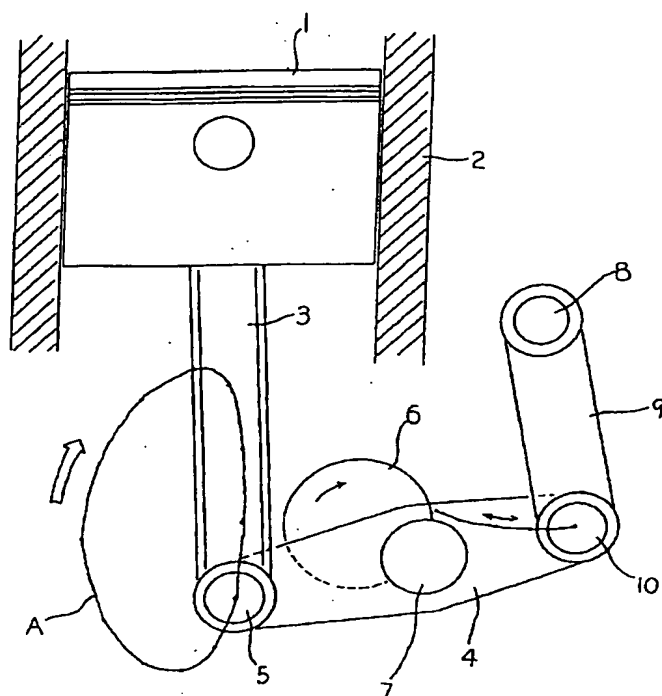
【図2】



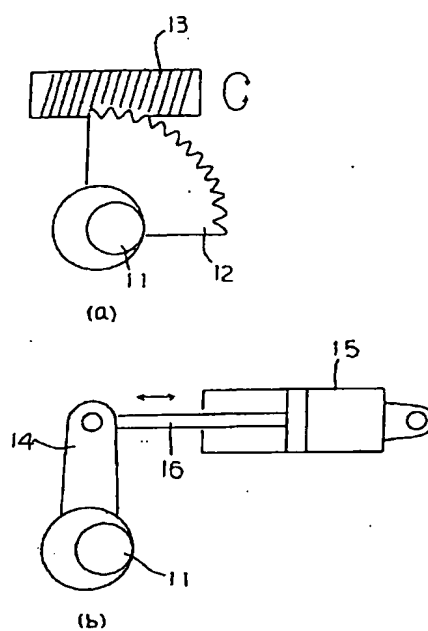
【図3】



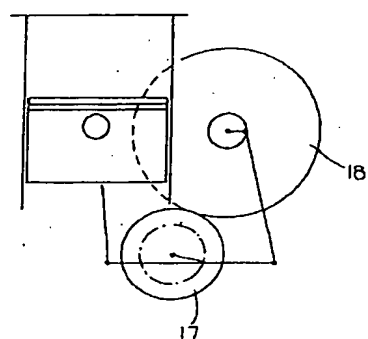
【図 1】



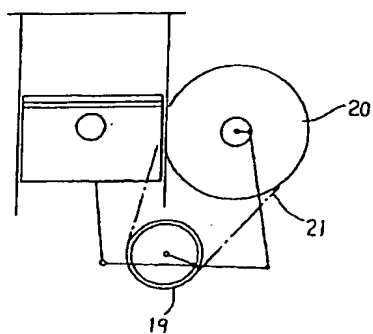
【図 4】



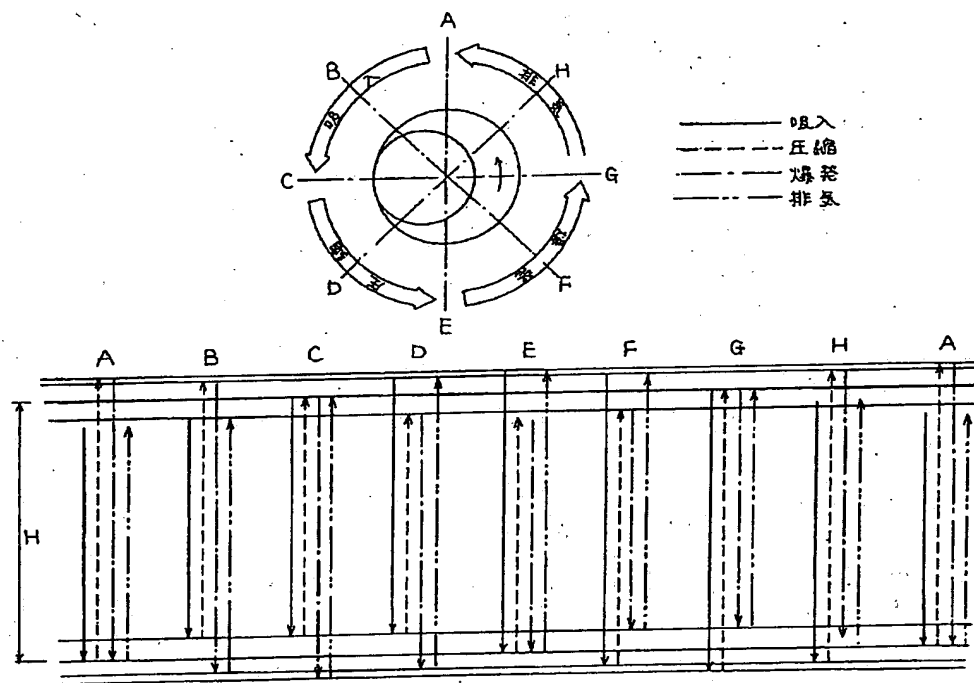
【図 5】



【図 6】



【図7】



フロントページの続き

(51) Int. Cl.

F 1 6 H 21/20
21/34

識別記号

庁内整理番号

F I

F 1 6 H 21/20
21/34

技術表示箇所

Z